NOVEMBER/DECEMBER 2025

23UEMA20C/23IEMA20C — MATHEMATICS – II

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.



1. If $\vec{v} = (x+3y)\vec{i} + (y-2z)\vec{j} + (x+\lambda z)\vec{k}$ is solenoidal find the value of λ.

   $\vec{v} = (x+3y)\vec{i} + (y-2z)\vec{j} + (x+\lambda z)\vec{k}$ சொலினாய்டல் எனில் λ மதிப்பைக் கண்டறியவும்.

2. Calculate the curl of the vector? $\vec{F} = xyz\vec{i} + 3x^2y\vec{j} + (xz^2 - y^2z)\vec{k}$ at $(1,-1,1)$.

   $\vec{F} = xyz\vec{i} + 3x^2y\vec{j} + (xz^2 - y^2z)\vec{k}$ இல் $(1,-1,1)$ என்ற புள்ளியின் curl மதிப்பைக் காண்க.

3. State Green's Theorem.

   கிரீன்'ஸ் தேற்றத்தை கூறுக.

4. State Gauss Divergence Theorem.

காஸ்விரிதல் தேற்றம் கூறுக.

5. Obtain the partial differential equation by eliminating the arbitrary constants a and b from $z=(x^2+a)(y^2+b)$.

$z=(x^2+a)(y^2+b)$ லிருந்து தன்னிச்சையான மாறிலிகள் a மற்றும் b ஐ நீக்குவதன் மூலம் பகுதி வேறுபாடு சமன்பாட்டைப் பெறவும்.

6. Solve $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}=xy$.

தீர்க்க $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}=xy$.

7. Find $L=\left[e^{3t+5}\right]$.

மதிப்பிடுக : $L=\left[e^{3t+5}\right]$

8. Find $L[\sin 2t]$.

மதிப்பிடுக : $L[\sin 2t]$

19. Find $L\left[te^{-t}\cosh t\right]$.

கண்டுபிடி $L\left[te^{-t}\cosh t\right]$.

20. Solve $\frac{d^2y}{dx^2}-2\frac{dy}{dx}+2y=0$ given that $y=\frac{dy}{dx}=1$ at $x=0$ using L.T method.

$\frac{d^2y}{dx^2}-2\frac{dy}{dx}+2y=0$ என்பதை L.T முறையைப் பயன்படுத்தி $x=0$ இல் $y=\frac{dy}{dx}=1$ என்பதைத் தீர்க்கவும்.

(b) Find $L^{-1}\left[\frac{s-3}{s^2+4s+13}\right]$.

கண்டுபிடி : $L^{-1}\left[\frac{s-3}{s^2+4s+13}\right]$.

SECTION C — ($3 \times 10 = 30$ marks)

Answer any THREE questions.

16. If $\vec{F} = x^2y\vec{i} + y^2z\vec{j} + z^2x\vec{k}$ find the curl curl $\vec{F}$.

$\vec{F} = x^2y\vec{i} + y^2z\vec{j} + z^2x\vec{k}$ எனில் curl $\vec{F}$ காண்க.

17. Verify the G.D.T for $\vec{F} = 4xz\vec{i} - y^2\vec{j} + yz\vec{k}$ over the cube bounded by $x=0$, $x=1$, $y=0$, $y=1$, $z=0$, $z=1$.

$\vec{F} = 4xz\vec{i} - y^2\vec{j} + yz\vec{k}$ ஆனது $x=0$, $x=1$, $y=0$, $y=1$, $z=0$, $z=1$ என்ற கன சதுர வரம்புக்குட்பட்டது எனில் இவற்றை G.D.T முறையில் சரிபார்க்கவும்.

18. Solve $z = px + qy + p^2 - q^2$.

தீர்க்க $z = px + qy + p^2 - q^2$.

Industries Arts & Science College T.V.Malai

9. Find $L^{-1}\left[\frac{1}{s^2-25}\right]$.

மதிப்பிடுக : $L^{-1}\left[\frac{1}{s^2-25}\right]$

10. Find $L^{-1}\left[\frac{1}{3s-7}\right]$.

மதிப்பிடுக : $L^{-1}\left[\frac{1}{3s-7}\right]$.

SECTION B — ($5 \times 5 = 25$ marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Find the directional derivative of $\phi = x^2yz + 4xz^2 + xyz$ at $(1,2,3)$ in the direction of $2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$.

$2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ திசையில் $(1,2,3)$ என்ற புள்ளியில் $\phi = x^2yz + 4xz^2 + xyz$ இன் திசைவழித் தோன்றலைக் கண்டறியவும்.

Or

(b) If $\nabla\phi = 2xyz\vec{i} + x^2z\vec{j} + x^2y\vec{k}$, then find the value of ϕ.

$\nabla\phi = 2xyz\vec{i} + x^2z\vec{j} + x^2y\vec{k}$ எனில் ϕ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

12. (a) If $\vec{F} = 3xy\vec{i} - y^2\vec{j}$ evaluate $\int_C \overline{F}\cdot d\overline{r}$ where c is curve in the xy plane $y = 2x^2$, from (0, 0) to (1, 2).

இங்கு c என்ற வளைவானது $y = 2x^2$ என்னும் xy -தளத்தில் (0, 0) முதல் (1, 2) வரை உள்ளது. மேலும் $\vec{F} = 3xy\vec{i} - y^2\vec{j}$ எனில் $\int_C \overline{F}\cdot d\overline{r}$ மதிப்பிடுக.

Or

(b) Evaluate $\int_C \left[\left(x^2 + xy\right)dx + \left(x^2 + y^2\right)dy\right]$ where C is the square formed by the lines $x = \pm 1$, $y = \pm 1$.

$x = \pm 1$, $y = \pm 1$ எனும் போது இங்கு C என்பது கோடுகளால் உருவாகும் சதுரம் எனில் $\int_C \left[\left(x^2 + xy\right)dx + \left(x^2 + y^2\right)dy\right]$-ன் மதிப்பைக் காண்க.

13. (a) Solve $p(1+q) = qz$.

தீர்க்க : $p(1+q) = qz$.

Or

(b) Solve $p^2 + q^2 = x + y$.

தீர்க்க : $p^2 + q^2 = x + y$.

14. (a) Find $L\left[\frac{\sin^2 t}{t}\right]$.

கண்டுபிடி : $L\left[\frac{\sin^2 t}{t}\right]$.

Or

(b) Find $L\left[te^{-2t}\sin t\right]$.

கண்டுபிடி : $L\left[te^{-2t}\sin t\right]$.

15. (a) Find $L^{-1}\left[\frac{s}{(s+2)^2}\right]$.

கண்டுபிடி : $L^{-1}\left[\frac{s}{(s+2)^2}\right]$.

Or